
靴および靴材料の試験法

12. 表底はく離強さ

都立皮革技術センター台東支所

はじめに

靴本体に表底を接合する工程、いわゆる底付工程には大きく分けて二つの方法がある。一つはグッドイヤウエルト式製法やマッケイ式製法などのような糸で縫合する方法である。もう一つはセメント式製法や射出成形式製法などの接着剤で貼り合せる方法である。現在でも高級靴には前者の製法が採られているが、大量生産に適し、コスト面でも利点を有するセメント式製法が今では一般的な靴製法として定着している。改良を重ねることで非常に強力な接着剤が開発されたことがセメント式製法の実用化を促した。

台東支所には、着用して間もないのに表底がはがれてしまったという事例が技術相談や依頼試験として持ち込まれることが少なからずある（図1）。靴メーカーにとって、このようなはく離事故が起きないよ



図1 表底がはく離した事例

う、甲部と表底の接着程度を把握しておくことが重要である。

1. 表底はく離試験の趣旨

表底はく離試験は、靴本体と表底の接着が良好に行われているか否かを調べるための試験である。セメント式製法などの、接着剤で靴本体と表底が貼り合わされた靴が対象である。

台東支所は表底はく離強さをJIS T 8101に準じて行っている。JIS T 8101は「安全靴」の試験法と性能要件に関する日本工業規格である。安全靴とはJIS T 8101によると「製造業、鉱業、建設業、貨物取扱業、林業、水産業などの事業所において、着用者の足を保護するための靴」、「主として着用者の爪先を先芯により防護し、滑り止めを備える靴」である。したがって、一般的な紳士靴、婦人靴、スポーツシューズ等はJIS T 8101の対象外である。これら一般的な靴の表底に関する日本工業規格には、試験法としてJIS S 5050「革靴」の「8. 試験方法」、性能要件（いわゆる基準値）には同「4.2.1 表底のはく離強さ」があるが、これらは爪先部のみのはく離強さ、すなわち「爪先はく離強さ」に関する規格であり、表底全体の接着程度を対象とするものではない。そこで安全靴用に定められたJIS T 8101の「9.3 表底のはく離試験」を参考とし、それを一般的な靴に応用して表底は

く離強さを測定しているのが現状である。

「JIS T 8101に基づいて試験する」ではなく「JIS T 8101に準じて試験する」という文言を使っているのはこのためである。

なお、靴本体と表底のはく離強さの測定法としてはISO 17708「履物－靴の試験法－甲と底の接着」もあるが、これについては後述する。また次々号で詳しく解説する予定である。「爪先はく離強さ」については次号で解説する予定である。

2. 試験手順

- (1) 表底の爪先から踵まで中心線を引き、その線上に2 cmごとに印を付ける（図2）。靴のデザインやサイズにより異なるが、爪先から踵に向けて8～14cmの距離までこの印を付ける。
- (2) 甲部と表底それぞれの爪先先端部の間をペンチなどの道具を使い5 mm程度はがす。
- (3) 甲部の爪先先端部あるいは表底の先端部のどちらかを材料試験機下部の万力で固定する。残る一方を締め付け治具でつかみ（図3）、材料試験機に装着する（図

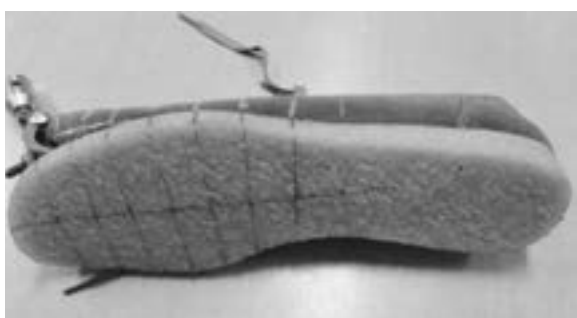


図2 2cmごとに印を付けられた表底



4)。これらの図では表底の先端部を万力で固定し、甲部の爪先先端部を締め付け治具でつかんでいる。

- (4) 毎分100mmの速度で締め付け治具を上方に引っ張る（図5）。2 cmはく離するごとにそのときの荷重（N）を読み取る。印を付けた8～14cmの距離まで測定を続ける（図6）。平均値を計算する。



図3 甲部の爪先先端部を締め付け治具でつかむ

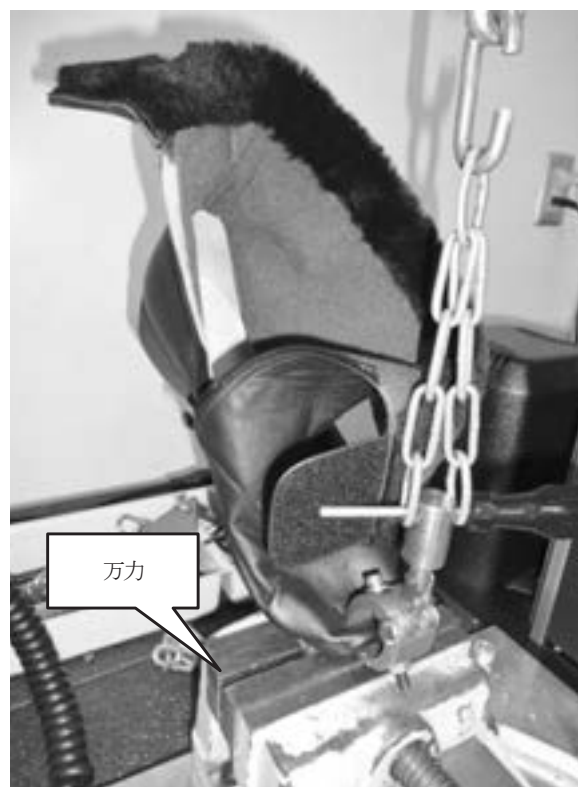


図4 表底の先端部を万力で固定する

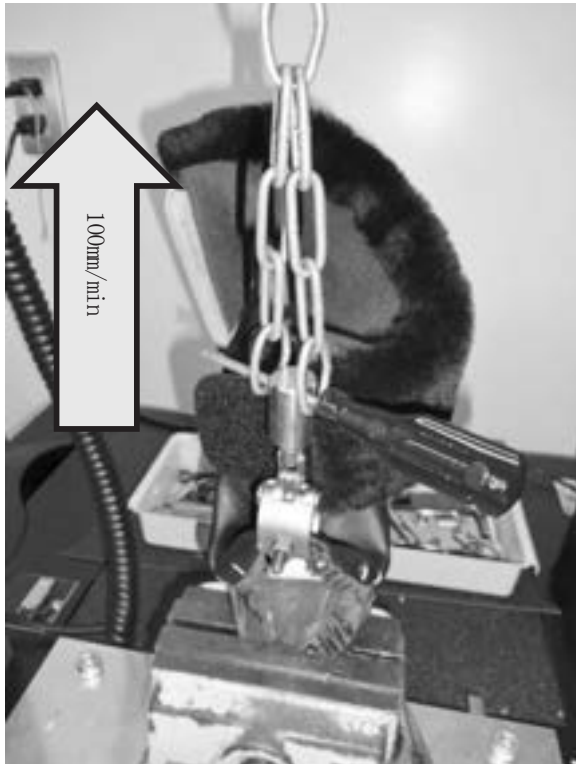


図5 締め付け治具を上方に引っ張る



図6 8～14cmの距離まで測定を続ける

3. 結果の表示

表底はく離強さの結果表示例を以下に示す。

JIS T 8101に準じて試験する					
左	平均	120N			
左	最小	90N			
右	平均	190N			
右	最小	150N			
爪先からの距離		2	4	6	8 10 (cm)
左		90	130	100	100 190 (N)
右		150	230	150	210 220 (N)

4. 性能要件

本法による表底はく離強さの性能要件（いわゆる基準値）は定められていない。したがって、様々な種類の試料の測定結果を基に相対的に評価するのが一般的である。靴関連会社の中にはオープンにはされていないが、それぞれの社内品質規格を定め運用している会社もある。

前述のようにJIS S 5050「革靴」には「4.2.1 表底のはく離強さ」という項があるが、実際には「爪先はく離強さ」の性能要件に関する記載である。ここで「男子用靴が150N/25mm以上」、「女子用靴および子供用靴が100N/25mm以上」と性能要件が定められている。これを参考にして、男子用靴では150N以上、女子用靴および子供靴では100N以上を表底はく離強さの性能要件に採用している企業もある。

なおJIS T 8101の「5.2 表底のはく離抵抗」では性能要件を「重作業用および普通作業用では300N以上」、「軽作業用では250N以上」としているが、これらは安全靴を対象としたものであり、一般的な靴に当てはめることはできない。

5. 表底はく離試験を依頼するときの注意 点

- (1) 本試験は原則として一足の靴、すなわち左右両方を試料とする。試験手数料は一足の靴当たり3,530円である。依頼者の都合により左右どちらかしか試料がない場合にも依頼に応じるが、その場合も手数料は3,530円である。
- (2) 本試験はセメント製法で作られた靴が主な対象である。グッドイヤウエルト式製法やマッケイ式製法などのような糸で縫合する底付方法で作られた靴は対象外である。中にはセメント式製法で作られた靴であるにもかかわらず糸で縫合したかのような装飾を付けた靴も存在する。このような靴は本法による測定が可能である。依頼試験を申し込む場合はこの点を見極めることが大切である。
- (3) 天然ゴム素材であるクレープなどでできた表底の場合、素材自体の強度が低いため、はく離の途中で材料破壊が起きる場合がある（図7）。このような場合は測定不能となることがある。また、甲材の強度が低い場合にも甲部の材料破壊が起き、測定不能となることがある。
- (4) 前述のように表底と甲部のはく離強さの測定法としてはISO 17708「靴－靴の試験法－甲と底の接着」もある。台東支所ではこの測定法（以下ISO法と記す）による「接着はく離強さ」も依頼試験として受け付けている。ISO法と本報のテーマであるJIS T 8101に準じた測定法（以下JIS法と記す）の違いを知っておくことは重要である。

ISO法の詳細は次々号で改めて解説するが、その概略は、靴のボール部から表底の幅が25mmになるように靴を輪切りにした試料を作成し、甲部と表底の縁を材料試験機に取り付け、毎分100mmの

速度で引っ張り荷重を測定するというものである（図8）。はく離に要した荷重の平均値を試料幅（25mm）で除し、N/mmの単位で表示する。



図7 クレープ製表底が破壊し測定を続けることが困難

さてJIS法とISO法の違いはどこにあるのだろうか。JIS法でははがされる接着面の幅は考慮されていない。図9と図10はJIS法による試験後の試料である。図9の場合、表底全面が接着面であるが、図10の場合は表底と靴本体の接着面は靴の周囲から数cmの部分のみである。表底の全面が接着されているわけではない。JIS法では実際に接着に関与していない部分も含めてはく離強さを測定しているということになる。一方、ISO法では実際に接着している部位のみを輪切りにして試料とし、その幅1mm当たりの荷重をはく離強さとしている。JIS法よりも厳密に接着面のはく離強さを求めていると言えるかもしれない。ただし、JIS法にも長所がある。靴を履いて

いて表底がはく離する場合、まず爪先先端部からはがれる場合が多い。すなわちJIS法は実際の表底のはがれ方に則した測定法と言えよう。

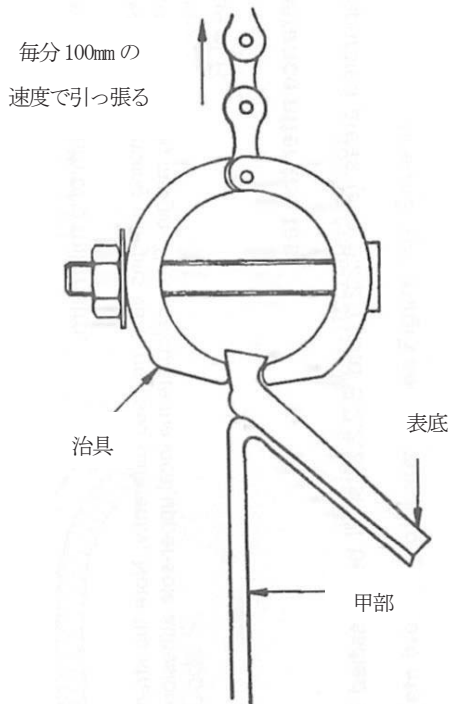


図8 ISO 17708による接着はく離強さの測定(参考)



図9 JIS T 8101に準じた試験後の試料(1) 表底全面が接着されている場合

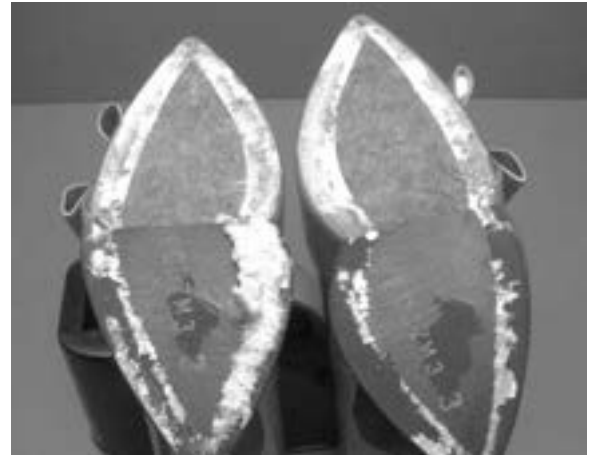


図10 JIS T 8101に準じた試験後の試料(2) 接着面は表底の周囲のみである

参考文献

本原稿を執筆するに当たり、下記の文献を参考にした。

- ・ JIS T 8101「安全靴」(2006)
- ・ JIS S 5050「革靴」(1995)
- ・ ISO 17708 Footwear-Test methods for whole shoe-Upper sole adhesion (2003)
- ・ 靴(くつ), 菅野英二郎, (株) 図鑑の北隆館, 初版(1975)